

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 253/033

In re patent application of

Chung-Sam JUN, et al.

Group Art Unit: (Unassigned)

Serial No. (Unassigned)

Examiner: (Unassigned)

Filed: Concurrently

For: METHOD AND APPARATUS FOR ANALYZING A SAMPLE EMPLOYING FAST
FOURIER TRANSFORMATION

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA. 22313-1450

Sir:

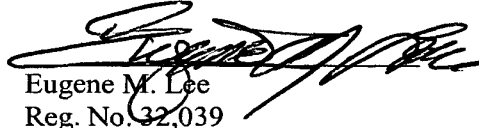
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the
following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C.
§ 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign
application:

Korean Application No. 2002-66614, filed October 30, 2002.

Respectfully submitted,

September 15, 2003
Date


Eugene M. Lee
Reg. No. 32,039
Richard A. Sterba
Reg. No. 43,162

LEE & STERBA, P.C.
1101 Wilson Boulevard Suite 2000
Arlington, VA 20009
Telephone: (703) 525-0978

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0066614
Application Number PATENT-2002-0066614

출원 년 월 일 : 2002년 10월 30일
Date of Application OCT 30, 2002

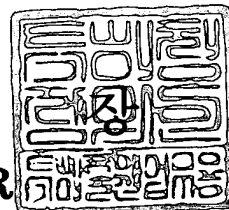
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.10.30
【발명의 명칭】	고속 푸리에 변환 기법을 이용한 분석 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	method and apparatus for analyzing a sample using fast Fourier transformation
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전충삼
【성명의 영문표기】	JUN, Chung Sam
【주민등록번호】	650820-1094917
【우편번호】	442-816
【주소】	경기도 수원시 팔달구 우만2동 129-1 현대아파트 16동 101호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전상문
【성명의 영문표기】	CHON, Sang Mun
【주민등록번호】	551127-1155417
【우편번호】	449-913
【주소】	경기도 용인시 구성면 보정리 행원마을 동아솔레시티 108동 1201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최선용
【성명의 영문표기】	CHOI, Sun Yong

【주민등록번호】	560201-1260117
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 73번지 푸른마을 304-103
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박동진
【성명의 영문표기】	PARK, Dong Jin
【주민등록번호】	720919-1683335
【우편번호】	445-973
【주소】	경기도 화성군 태안읍 반월리 860번지 신영통 현대아파트 304동 1502 호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최정현
【성명의 영문표기】	CHOI, Jeong Hyun
【주민등록번호】	730917-1622511
【우편번호】	449-900
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 풍림아파트 103동 206호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박영우 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	13 항 525,000 원
【합계】	554,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

반도체 기판 상에 형성된 미세 패턴을 고속 푸리에 변환 기법을 이용하여 분석하기 위한 방법 및 장치가 개시되어 있다. 이미지 생성부를 통하여 분석 시편의 이미지를 확대 생성한다. 그리고, 상기 확대한 이미지를 고속 푸리에 변환 기법을 통하여 주파수를 갖는 데이터로 생성한다. 이어서, 상기 생성된 데이터를 분석함으로서 상기 분석 시편의 분석 영역에 이상이 있는가를 용이하게 판단할 수 있다. 따라서, 상기 방법 및 장치를 응용할 경우 자동화를 용이하게 구축할 수 있다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

고속 푸리에 변환 기법을 이용한 분석 방법 및 장치{method and apparatus for analyzing a sample using fast Fourier transformation}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조에 따른 분석 장치를 나타내는 개략적인 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조에 따른 분석 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 분석 시편에 형성되어 있는 미세 패턴을 확대한 이미지를 나타내는 평면도이다.

도 4는 도 3의 A, B, C 라인 상의 미세 패턴의 이미지를 고속 푸리에 변환시킴으로써 나타나는 주파수 영역에 대한 파워 스펙트럼을 나타내는 그래프이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|----------------|--------------|
| 10 : 주사 전자 현미경 | 12 : 선풍 측정부 |
| 14 : 데이터 생성부 | 16 : 데이터 판단부 |
| 18 : 정보부 | 20 : 디스플레이부 |
| 33 : 확대 이미지 | 35 : 파티클 |

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 고속 푸리에 변환 기법을 이용한 분석 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 반도체 기판 상에 형성된 미세 패턴을 고속 푸리에 변환(fast Fourier transformation : FFT) 기법을 이용하여 분석하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <11> 최근, 컴퓨터와 같은 정보 매체의 급속한 보급에 따라 반도체 장치도 비약적으로 발전하고 있다. 그 기능 면에 있어서, 상기 반도체 장치는 고속으로 동작하는 동시에 대용량의 저장 능력을 가질 것이 요구된다. 이러한 요구에 부응함으로써, 상기 반도체 장치는 집적도, 신뢰도 및 응답 속도 등을 향상시키는 방향으로 제조 기술이 발전되고 있다.
- <12> 상기 제조 기술의 발전과 더불어 수율적 측면 또한 강조되고 있다. 이에 따라, 상기 반도체 장치의 제조에서는 수율과 직결되는 불량에 대한 관리가 철저하게 이루어지고 있다. 따라서, 상기 제조를 위한 단위 공정들을 수행하는 도중에 투과 전자 현미경(TEM), 주사 전자 현미경(SEM) 등과 같은 분석 장치를 사용하여 상기 단위 공정들을 평가하고 있다.
- <13> 상기 주사 전자 현미경은 주로 미세 패턴의 이미지를 확대하는데 사용된다. 그리고, 상기 확대한 이미지로부터 상기 미세 패턴의 이상 유무 및 상기 미세 패턴의 선폭을 측정한다. 여기서, 상기 미세 패턴의 선폭은 주로 상기 선폭을 측정하는 측정 장치를 사용함에 의해 달성되고, 상기 미세 패턴의 이상 유무는 작업자의 육안 확인에 의해

달성된다. 즉, 상기 주사 전자 현미경을 사용하여 분석하고자 하는 미세 패턴의 이미지를 고배율로 확대한 후, 작업자의 육안을 통하여 상기 미세 패턴의 이상 유무를 확인함과 아울러 상기 선폭 측정 장치를 통하여 상기 미세 패턴의 선폭을 측정하는 것이다.

<14> 그리고, 최근에는 자동화 추세에 따라 상기 주사 전자 현미경과 상기 선폭 측정 장치를 통합한 통합 장치의 형태로 발전되고 있다. 따라서, 상기 주사 전자 현미경으로 확대한 미세 패턴의 이미지로 상기 미세 패턴의 선폭을 자동으로 측정할 수 있다. 그러나, 상기 통합 장치를 사용할 경우 기존의 작업자의 육안 확인에 의존하던 상기 미세 패턴의 이상 유무를 확인하지 못하는 단점이 있다.

<15> 따라서, 상기 통합 장치는 미세 패턴의 선폭을 측정하는 장치로 제한적 요소를 갖는다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<16> 본 발명의 제1목적은, 분석 영역에 이상이 있는 가를 자동으로 판단하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

<17> 본 발명의 제2목적은, 반도체 기판 상에 형성된 미세 패턴의 선폭을 측정함과 동시에 미세 패턴의 이상 유무를 판단하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

<18> 본 발명의 제3목적은, 분석 영역에 이상이 있는 가를 자동으로 판단하기 위한 장치를 제공하는데 있다.

<19> 본 발명의 제4목적은, 반도체 기판 상에 형성된 미세 패턴의 선폭을 측정함과 동시에 미세 패턴의 이상 유무를 판단하기 위한 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <20> 상기 제1목적을 달성하기 위한 본 발명은, 분석 영역을 이미지로 생성하는 단계와, 고속 퓨리에 변환 기법을 통하여 상기 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생성하는 단계; 및 상기 생성된 데이터를 분석하여 상기 분석 영역에 이상이 있는가를 판단하는 단계를 포함한다.
- <21> 상기 제2목적을 달성하기 위한 본 발명은, 반도체 기판 상에 형성된 셀 영역의 미세 패턴을 확대 이미지로 생성하는 단계와, 상기 확대한 미세 패턴의 이미지로 상기 미세 패턴의 선폭을 측정하는 단계와, 고속 퓨리에 변환 기법을 통하여 상기 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생성하는 단계; 및 상기 생성된 데이터를 분석하여 상기 미세 패턴에 이상이 있는가를 판단하는 단계를 포함한다.
- <22> 상기 제3목적을 달성하기 위한 본 발명은, 분석 시편의 이미지를 생성하기 위한 이미지 생성부와, 고속 퓨리에 변환 기법을 통하여 상기 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생성하기 위한 데이터 생성부; 및 상기 생성된 데이터를 분석하여 상기 분석 영역에 이상이 있는가를 판단하는 데이터 판단부를 포함한다.
- <23> 상기 제4목적을 달성하기 위한 본 발명은, 반도체 기판 상에 형성된 셀 영역의 미세 패턴을 확대 이미지로 생성하기 위한 주사 전자 현미경과, 상기 확대한 미세 패턴의 이미지로 상기 미세 패턴의 선폭을 측정하기 위한 선폭 측정부와, 고속 퓨리에 변환 기법을 통하여 상기 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생성하기 위한 데이터 생성부; 및 상기 생성된 데이터를 분석하여 상기 미세 패턴에 이상이 있는가를 판단하기 위한 데이터 판단부를 포함한다.

<24> 본 발명에 의하면, 분석 영역의 이미지를 고속 푸리에 변환 기법을 통하여 주파수를 갖는 데이터로 생성할 수 있다. 따라서, 상기 데이터를 분석함으로서 상기 분석 영역의 이상 유무를 판단할 수 있다. 때문에, 자동화를 위한 일환으로서 상기 방법 및 장치를 용이하게 응용할 수 있다. 특히, 반도체 기판 상에 형성된 미세 패턴의 이상 유무 판단에 상기 방법 및 장치를 적용할 경우, 상기 미세 패턴의 선평 뿐만 아니라 상기 미세 패턴의 이상 유무를 동시에 자동으로 수행할 수 있다.

<25> 따라서, 본 발명의 방법 및 장치는 최근의 자동화 공정에 적극적으로 응용할 수 있다. 특히, 본 발명의 방법 및 장치의 경우에는 작업자의 핸들링이 어려운 최근의 300mm 기판에 적용할 경우 보다 효과적이다. 이는, 상기 300mm 기판의 대상으로 하는 거의 모든 공정이 자동화로 이루어지기 때문이다.

<26> 이하, 본 발명을 상세하게 설명하기로 한다.

<27> 먼저, 분석 영역의 이미지를 생성한다. 상기 분석 영역의 이미지는 고배율로 확대를 하는 것이 바람직하다. 따라서, 주사 전자 현미경을 사용하여 상기 분석 영역의 이미지를 생성하는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 분석 영역이 정해진 패턴 즉, 주기적인 형태의 패턴을 갖지 않을 경우에는 고속 푸리에 변환 기법을 용이하게 적용할 수 없다. 따라서, 상기 분석 영역은 주기적인 형태의 패턴을 갖는 것이 바람직하다. 상기 주기적인 형태를 갖는 패턴의 예로서는 일정한 간격을 갖는 라인 형상의 패턴 또는 규칙적인 리세스(recess)를 갖는 패턴 등을 들 수 있다. 만약, 반도체 장치의 경우, 상기 일정한 간격을 갖는 라인 형상의 패턴은 금속 배선 또는 게이트 전극 라인 등이 해당되고, 상기 규칙적인 리세스를 갖는 패턴은 콘택홀 또는 비아홀 등을 갖는 패턴이 해당될 수 있다. 따라서, 상기 분석 영역의 예로서는 반도체 기판 상에 형성되고, 주기적인 형태의 패턴

을 갖는 셀 영역을 들 수 있다. 상기 주기적인 형태를 갖는 패턴의 경우에는 식각 공정
에 의해 형성되는 것이 바람직하다. 때문에, 식각 공정을 수행함에 따라 형성되는 미세
패턴의 이상 유무를 판단할 때 상기 방법을 적극적으로 활용할 수 있다.

<28> 그리고, 상기 이미지 즉, 분석 영역을 확대한 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생
성한다. 이때, 상기 데이터의 생성은 고속 푸리에 변환 기법에 의해 달성된다. 상기 고
속 푸리에 변환 기법은, 알려진 바와 같이, 시간적 영역(domain)을 주파수 영역으로 변
환하는 방법이다. 특히, 이미지 등과 같은 영상 신호의 경우에는 공간적 영역을 주파수
영역으로 변환하는 방법이다. 따라서, 본 발명에서는 상기 분석 영역의 공간적 영역을
상기 고속 푸리에 변환 기법을 통하여 상기 주파수 영역으로 변환시키는 것이다. 따라서
, 상기 고속 푸리에 변환 기법을 통하여 상기 분석 영역의 이미지를 주파수를 갖는 데이
터로 생성할 수 있다. 여기서, 상기 고속 푸리에 변환은 분석 영역과 같은 공간적 영역
을 그 대상으로 하기 때문에 2차원으로 이루어진다. 즉, X축 방향 및 Y축 방향 각각에
대하여 상기 고속 푸리에 변환을 실시하는 것이다. 이때, 상기 고속 푸리에 변환은 상기
이미지를 적어도 2 개의 화소 단위로 정의한 후, 상기 화소 단위에 대하여 실시하는 것
이 바람직하다.

<29> 이어서, 상기 고속 푸리에 변환 기법을 통하여 획득한 데이터를 분석함으로써 상기
분석 영역에 이상이 있는가를 판단한다. 이때, 상기 획득한 데이터는 그래프로 표시된
다. 상기 데이터를 그래프로 획득할 경우, 비정상적인 피크치의 유무에 따라 상기 분석
영역에 이상이 있는가를 판단할 수 있다.

- <30> 그리고, 상기 비정상적인 피크치가 있는 것으로 판단될 경우에는 작업자에게 경보를 제공할 수도 있다. 따라서, 작업자는 이상 유무를 확인하고, 이에 따른 적절한 조치를 취할 수 있다.
- <31> 상기 분석 방법을 구현하기 위한 분석 장치에 대하여 살펴보면 다음과 같다.
- <32> 상기 장치는 분석 시편의 이미지를 생성하기 위한 이미지 생성부를 포함한다. 상기 이미지 생성부의 예로서는 주사 전자 현미경, 광학 현미경 등을 들 수 있다. 그러나, 상기 이미지를 고배율로 확대하는 것이 바람직하기 때문에 본 발명에서는 주사 전자 현미경을 채택한다.
- <33> 상기 장치는 데이터 생성부를 포함한다. 상기 데이터 생성부는 공간적 영역에서의 신호를 고속 푸리에 변환 기법을 통하여 주파수 영역에서의 신호로 변환시킬 수 있는 부재이다. 따라서, 상기 데이터 생성부를 이용할 경우, 상기 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생성할 수 있다.
- <34> 상기 장치는 데이터 판단부를 포함한다. 상기 데이터 판단부는 상기 생성된 데이터를 분석한다. 이에 따라, 상기 데이터 판단부를 사용하여 상기 생성된 데이터를 분석함으로써 상기 분석 시편의 분석 영역에 이상이 있는가를 판단할 수 있다. 이때, 상기 데이터 판단부는 상기 분석이 가능한 프로그램을 갖는 마이크로 프로세서인 것이 바람직하다.
- <35> 그리고, 상기 장치는 디스플레이부 및 경보부를 포함한다. 상기 디스플레이부는 상기 데이터 생성부를 사용하여 생성한 데이터를 디스플레이하는 부재이고, 상기 경보부는 상기 데이터 판단부에 의해 분석 영역에 이상이 있을 경우 경보를 제공하는 부재이다.

따라서, 상기 디스플레이부를 사용함으로써 작업자가 상기 분석 영역의 이상 유무를 즉각적으로 확인할 수 있고, 상기 경보부를 사용함으로써 이상이 있을 경우 즉각적으로 경보를 제공받을 수 있다. 때문에, 상기 분석 영역에 이상이 있을 경우 실시간으로 대처할 수 있다.

<36> 이와 같이, 본 발명의 방법 및 장치를 사용함으로써 이미지를 통한 분석 공정에 자동화를 구축할 수 있다. 특히, 상기 고속 푸리에 변환 기법을 이용함으로써 간단한 알고리즘(algorithm)만으로도 상기 분석을 용이하게 실시할 수 있다.

<37> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 따라서, 더욱 상세히 설명하기로 한다.

<38> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조에 사용되는 분석 장치를 나타낸다

<39> 도 1을 참조하면, 상기 분석 장치는 주사 전자 현미경(10)을 포함한다. 따라서, 상기 주사 전자 현미경(10)을 사용하여 반도체 기판 상에 형성된 셀 영역의 미세 패턴을 확대 이미지로 생성할 수 있다. 그리고, 상기 분석 장치는 상기 확대 이미지로 상기 미세 패턴의 선폭을 측정하기 위한 선폭 측정부(12)를 포함한다. 이때, 상기 선폭 측정부(12)는 자동으로 상기 미세 패턴의 선폭을 측정하는 구성을 갖는다.

<40> 그리고, 상기 분석 장치는 상기 확대 이미지를 고속 푸리에 변환 기법에 의해 주파수를 갖는 데이터로 생성하기 위한 데이터 생성부(14) 및 상기 생성된 데이터를 분석하여 상기 미세 패턴에 이상이 있는가를 판단하기 위한 데이터

판단부(16)를 포함한다. 이에 따라, 상기 분석 장치는 상기 데이터 생성부(14) 및 상기 데이터 판단부(16)를 이용함으로써 상기 확대 이미지로 미세 패턴에 이상이 있는 가를 분석 및 판단할 수 있다. 즉, 상기 미세 패턴 상에 파티클 등이 흡착되어 있는 가를 작업자의 육안 확인이 아니라 기계 장치적 구성을 통하여 자동적으로 확인할 수 있는 것이다. 특히, 상기 분석 장치의 경우에는 미세 패턴의 선폭 측정 뿐만 아니라 미세 패턴의 이상 유무의 확인까지도 자동으로 동시에 실시할 수 있다.

<41> 또한, 상기 분석 장치는 상기 데이터 생성부(14)로부터 획득한 데이터를 디스플레이하기 위한 디스플레이부(20) 및 상기 데이터 판단부(16)에 의해 판단한 결과를 경보하기 위한 경보부(18)를 포함한다. 여기서, 상기 획득한 데이터는 주로 그래프로 표현된다. 따라서, 작업자가 수시로 상기 디스플레이부(20)를 확인함으로써 상기 미세 패턴의 이상 유무를 작업자 스스로도 확인할 수 있다. 그리고, 상기 미세 패턴에 이상 즉, 미세 패턴이 쓰러진 모양으로 형성되어 있거나 상기 미세 패턴 상에 파티클이 흡착되어 있을 경우 상기 데이터 판단부(16)는 이를 이상 발생으로 판단하고, 경보부(18)를 통하여 경보를 제공한다. 따라서, 상기 제공된 경보를 통하여 작업자는 상기 이상에 따른 조치를 실시간으로 취할 수 있다. 또한, 상기 파워 스펙트럼을 디스플레이함으로써 작업자가 상기 분석에 대한 데이터를 실시간으로 확인할 수 있다.

<42> 상기 분석 장치를 사용하는 방법에 대한 예를 들면 다음과 같다.

<43> 도 2는 도 1의 분석 장치를 사용한 분석 방법을 나타낸다.

<44> 도 2를 참조하면, 미세 패턴이 형성되어 있는 분석 시편을 마련한다.(S21) 상기 미세 패턴은 사진 식각 공정에 의해 형성되고, 셀 영역에 형성되는 패턴이다. 따라서, 일정하게 반복되는 형태를 갖는 패턴이다.

- <45> 이어서, 주사 전자 현미경을 사용하여 미세 패턴의 이미지를 확대한다.(S23) 이에 따라, 도 3에 도시된 바와 같이, 미세 패턴을 갖는 확대 이미지(33)를 얻을 수 있다. 그리고, 상기 확대한 이미지로 상기 미세 패턴의 선폭을 측정한다.(S25) 이와 동시에, 상기 확대한 이미지를 고속 푸리에 변환 기법을 통하여 주파수를 갖는 데이터로 생성한다.(S27) 이어서, 상기 생성된 데이터로 상기 미세 패턴에 이상이 있는가를 판단한다.(S29)
- <46> 도 4는 상기 A, B, C 라인의 X축 방향에 대한 화소에서 발생하는 그레이 레벨로서 고속 푸리에 변환을 실시함으로써 나타나는 파워 스펙트럼이다.
- <47> 도 4를 참조하면, B, C 라인과 같이 정상적인 패턴의 경우에는 저주파 대역이나 고주파 대역에서 거의 일정한 파워 스펙트럼이 나타난다. 또한, B, C 라인의 경우, 거의 유사한 패턴을 갖기 때문에 상기 파워 스펙트럼이 거의 유사하게 나타난다. 그러나, 도 3에서와 같이, 파티클(35)이 흡착되어 있는 A 라인의 경우에는 저주파 대역에서 비정상적인 피크치가 발생함을 확인할 수 있다. 따라서, 상기 피크치가 발생한 부분의 화소 영역을 확인함으로써 이상이 발생한 영역이 어느 곳인가를 판단할 수 있다. 이때, 상기 이상 유무의 판단은 상기 피크치에 대한 분석이 가능한 마이크로 프로세스 등을 이용함으로써 즉각적이고, 자동적으로 실시할 수 있다. 그리고, 상기 미세 패턴에 이상이 발생할 경우에는 상기 데이터 판단부의 제어에 의해 경보부를 통하여 경보를 제공한다.(S31) 따라서, 상기 경보에 의해 작업자는 미세 패턴의 이상 유무에 대한 분석 결과, 이상이 발생한 것으로 판단하고 이에 따른 조치를 즉각적으로 취할 수 있다.
- <48> 그리고, 상기 고속 푸리에 변환 기법을 이용한 분석 방법에 대한 예들은 대한민국 등록특허 276,851호 및 일본국 공개특허 평10-185,931호에 개시되어 있다. 그러나, 상기

대한민국 등록특허 276,851호 및 일본국 공개특허 평10-185,931호에 의하면, 상기 고속 푸리에 변환 기법을 측정 및 분석에 단순히 이용하는 것으로서, 자동화에 대한 기재는 언급하지 않고 있다. 또한, 상기 대한민국 등록특허 276,851호 및 일본국 공개특허 평 10-185,931호는 분석을 위한 기준 시료의 데이터를 필요로 한다. 즉, 기준 시료의 데이터와 측정 시료의 데이터를 비교하는 방법이 개시되어 있다.

<49> 그러나, 본 발명의 방법 및 장치를 이용할 경우에는 분석 장치의 자동화를 용이하게 구축할 수 있을 뿐만 아니라 기준 시료의 데이터를 필요로 하지 않는다. 즉, 단일 이미지 내에서 상기 고속 푸리에 변환 기법을 통하여 비정상적인 부분을 찾아낼 수 있기 때문이다.

【발명의 효과】

<50> 본 발명에 의하면, 고속 푸리에 변환 기법을 통하여 미세 패턴 등과 같은 분석 영역의 이상 유무를 판단한다. 따라서, 상기 이상 유무의 판단에 대한 자동화를 구축할 수 있다. 특히, 상기 방법 및 장치를 미세 패턴의 선폭을 측정하기 위한 방법 및 장치에 접목시킴으로서 상기 미세 패턴의 선폭 뿐만 아니라 상기 미세 패턴의 이상 유무까지도 작업자의 개입없이 자동적으로 실시할 수 있다.

<51> 따라서, 반도체 장치의 제조에 따른 신뢰성 및 생산성의 향상을 동시에 확보할 수 있다.

<52> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터

벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

- a) 분석 영역을 이미지로 생성하는 단계;
- b) 고속 푸리에 변환(fast Fourier transformation : FFT) 기법을 통하여 상기 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생성하는 단계; 및
- c) 상기 생성된 데이터를 분석하여 상기 분석 영역에 이상이 있는가를 판단하는 단계를 포함하는 고속 푸리에 변환 기법을 이용한 분석 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 분석 영역은 주기적인 형태의 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 분석 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 분석 영역은 반도체 기판 상에 형성되고, 주기적인 형태의 패턴을 갖는 셀 영역인 것을 특징으로 하는 분석 방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 주기적인 형태의 패턴은 식각 공정에 의해 형성되고, 선폭을 갖는 것을 특징으로 하는 분석 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 이미지는 주사 전자 현미경을 사용하여 생성하는 것을 특징으로 하는 분석 방법.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 이미지를 적어도 2개의 화소 단위로 정의하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 분석 방법.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 분석 영역에 이상이 있을 경우 경보를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 분석 방법.

【청구항 8】

반도체 기판 상에 형성된 셀 영역의 미세 패턴을 확대 이미지로 생성하는 단계;
상기 확대한 미세 패턴의 이미지로 상기 미세 패턴의 선폭을 측정하는 단계;
고속 푸리에 변환 기법을 통하여 상기 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생성하는 단계; 및
상기 생성된 데이터를 분석하여 상기 미세 패턴에 이상이 있는가를 판단하는 단계를 포함하는 고속 푸리에 변환 기법을 이용한 분석 방법.

【청구항 9】

분석 시편의 이미지를 생성하기 위한 이미지 생성부;
고속 푸리에 변환 기법을 통하여 상기 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생성하기 위한 데이터 생성부; 및
상기 생성된 데이터를 분석하여 상기 분석 영역에 이상이 있는가를 판단하는 데이터 판단부를 포함하는 고속 푸리에 변환 기법을 이용하는 분석 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 이미지 생성부는 주사 전자 현미경인 것을 특징으로 하는 분석 장치.

【청구항 11】

제9항에 있어서, 상기 생성된 데이터를 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 분석 장치.

【청구항 12】

제9항에 있어서, 상기 분석 영역에 이상이 있을 경우 경보를 제공하기 위한 경보부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 분석 장치.

【청구항 13】

반도체 기판 상에 형성된 셀 영역의 미세 패턴을 확대 이미지로 생성하기 위한 주사 전자 현미경;

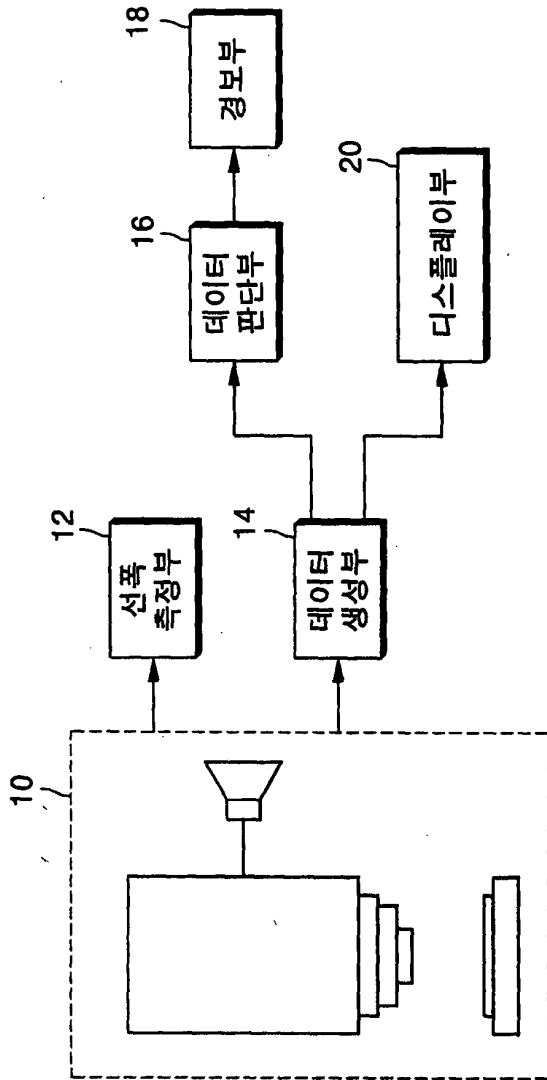
상기 확대한 미세 패턴의 이미지로 상기 미세 패턴의 선폭을 측정하기 위한 선폭 측정부;

고속 푸리에 변환 기법을 통하여 상기 이미지를 주파수를 갖는 데이터로 생성하기 위한 데이터 생성부; 및

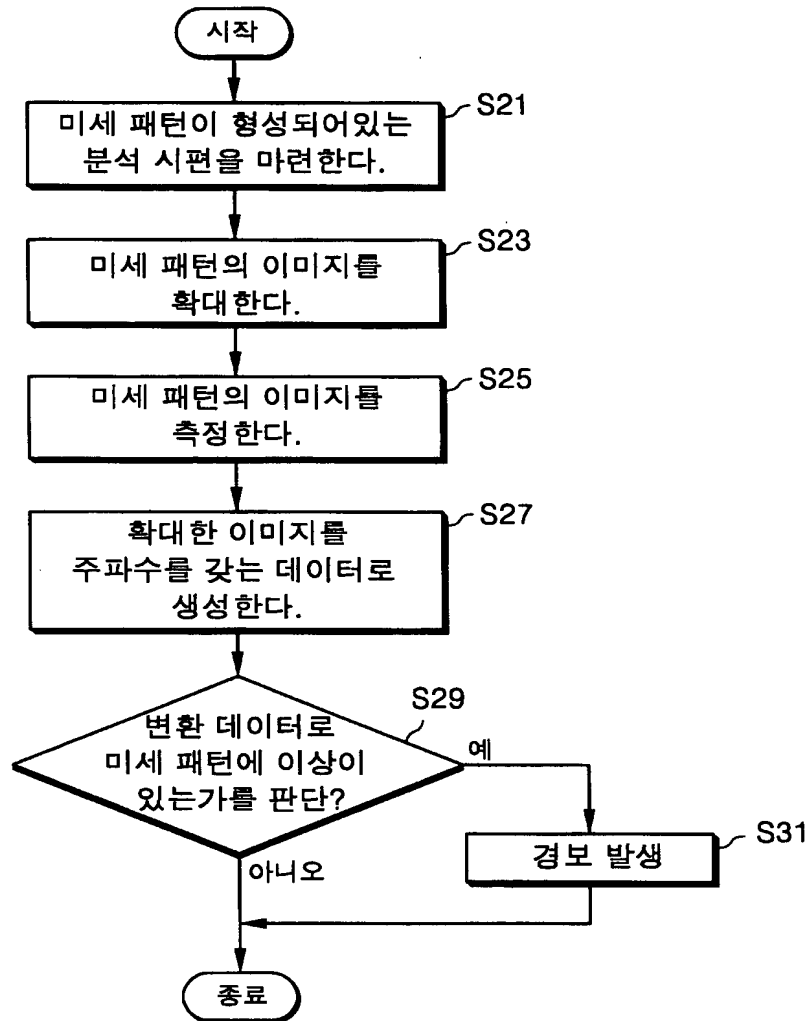
상기 생성된 데이터를 분석하여 상기 미세 패턴에 이상이 있는가를 판단하기 위한 데이터 판단부를 포함하는 고속 푸리에 변환 기법을 이용한 분석 방법.

【도면】

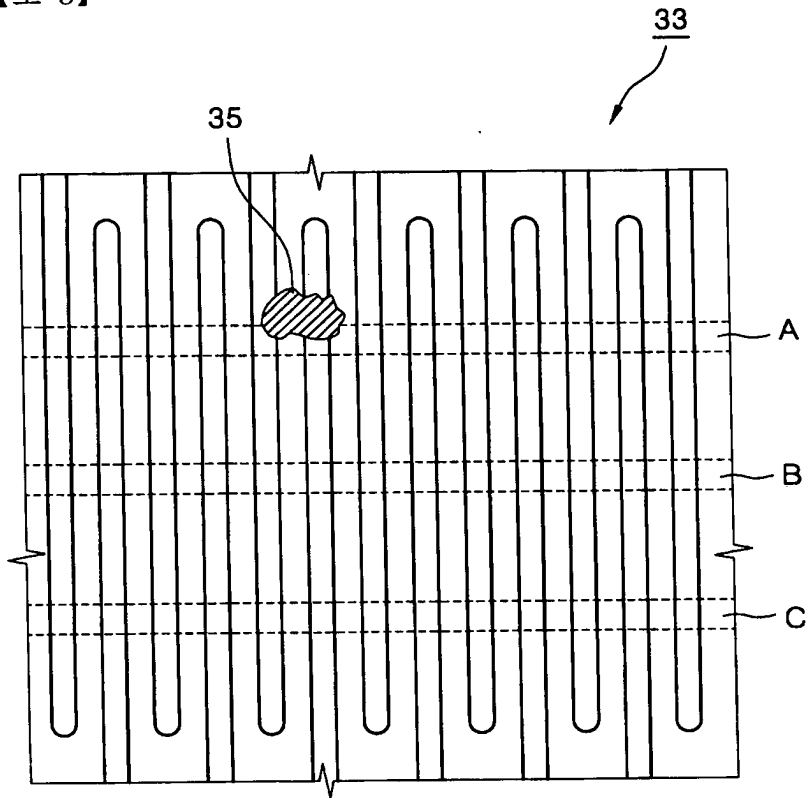
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

